

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
6. Mai 2005 (06.05.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/040925 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G03F 7/20**,
G02B 17/06, G21K 1/06

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/010761

(22) Internationales Anmeldedatum:
27. September 2003 (27.09.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **CARL ZEISS SMT AG** [DE/DE]; Carl-Zeiss-Strasse
22, 73447 Oberkochen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **DINGER, Udo**

[DE/DE]; Heinz-Küppenbender-Strasse 4, 73447
Oberkochen (DE). **EISERT, Frank** [DE/DE]; Eisen-
bahnstrasse 41, 73431 Aalen (DE). **KOEHLER, Stefan**
[DE/DE]; Bürgerstrasse 7, 73432 Aalen-Ebnat (DE).
OCHSE, Andreas [DE/DE]; Heckenrosenweg 9, 73447
Oberkochen (DE). **ZELLNER, Johannes** [DE/DE]; Im
Mahd 4, 73447 Oberkochen (DE). **LOWISCH, Martin**
[DE/DE]; Adolph-Kolping-Strasse 49, 73447 Oberkochen
(DE). **LAUFER, Timo** [DE/DE]; Fahrbachstrasse 288,
73431 Aalen (DE).

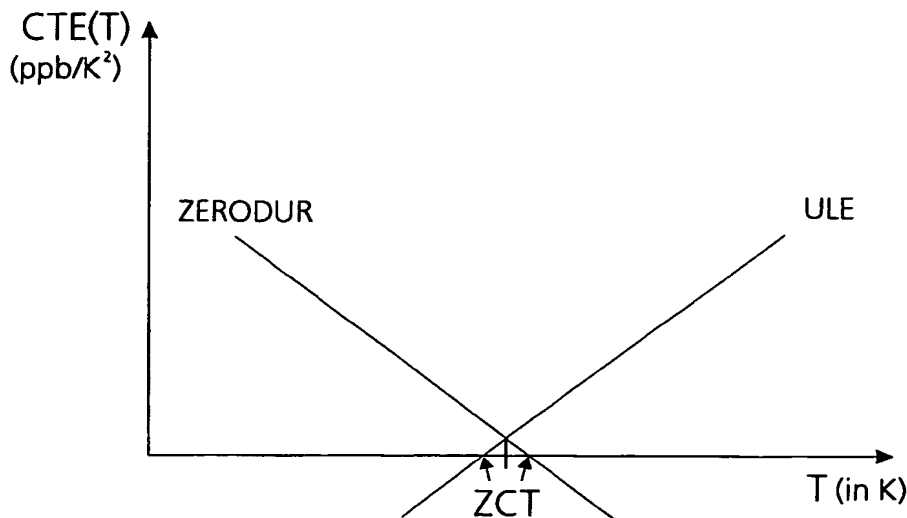
(74) Anwalt: **LORENZ, Werner**; Alte Ulmer Strasse 2, 89522
Heidenheim (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AU,
AZ, BA, BB, BR, BY, BZ, CA, CN, CO, CR, CU, DM, DZ,
EC, EG, GD, GE, GH, GM, HR, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: EUV PROJECTION LENS WITH MIRRORS MADE FROM MATERIALS WITH DIFFERING SIGNS FOR THE
RISE IN TEMPERATURE DEPENDENCE OF THE THERMAL EXPANSION COEFFICIENT AROUND THE ZERO TRANSI-
TION TEMPERATURE

(54) Bezeichnung: EUV-PROJEKTIONSOBJEKTIV MIT SPIEGELN AUS MATERIALIEN MIT UNTERSCHIEDLICHEM
VORZEICHEN DER STEIGUNG DER TEMPERATURABHÄNGIGKEIT DES WÄRMEAUDEHNUNGSKOEFFIZIENTEN
NAHE DER NULLDURCHGANGSTEMPERATUR



(57) Abstract: The invention relates to a projection lens (1) for short wavelengths, in particular, for wavelengths $\lambda < 157$ nm, pro-
vided with several mirrors (M1, M2, M3, M4, M5 and M6), arranged in a precise position with relation to an optical axis (5). The
mirrors (M1, M2, M3, M4, M5 and M6) comprise multi-layer coatings. At least two different mirror materials are provided which
differ in the rise in thermal expansion coefficient as a function of temperature around the zero transition of the thermal expansion
coefficient, in particular, in the sign of the value.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/040925 A1



KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, RU, SC, SD, SG, SL, SY, TJ, TM, TN, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i) für alle Bestimmungsstaaten
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AU, AZ, BA, BB, BR, BY, BZ, CA, CN, CO, CR, CU, DM, DZ, EC,

EG, GD, GE, GH, GM, HR, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, RU, SC, SD, SG, SL, SY, TJ, TM, TN, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Ein Projektionsobjektiv (1) für kurze Wellenlängen, insbesondere für Wellenlängen $\lambda < 157$ nm ist mit mehreren Spiegeln (M1, M2, M3, M4, M5 und M6), welche zu einer optischen Achse (5) positionsgenau angeordnet sind, versehen. Die Spiegel (M1, M2, M3, M4, M5 und M6) weisen Multilayerschichten auf. Wenigstens zwei unterschiedliche Spiegelmateriale, die sich in der Steigung des Wärmeausdehnungskoeffizienten als Funktion der Temperatur im Bereich des Nulldurchgangs der Wärmeausdehnungskoeffizienten, insbesondere im Vorzeichen der Grösse, unterscheiden, sind vorgesehen.